### Pruebas del Software Parte 1

#### Sistemas de Información



Javier Tuya (tuya@uniovi.es) Claudio de la Riva (claudio@uniovi.es)

Grupo de Investigación en Ingeniería del Software - http://giis.uniovi.es

Curso 2022-2023



1



02/01/2013 09:59:48 DABOA13W 001 Módulo General de Errores TEWB420W 0000003

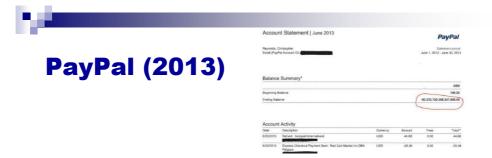
31/7/2014 Carpeta Ciudadana - Mensaje de error https://kacerca.gijon.es/eParticipa/Products/Carpeta/Private/Red 30523741620406402&OutputType=DPF 1/1 Mensaje del sistema

Inicio Atrás

## Caos informático en la reforma sanitaria de Obama

J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1

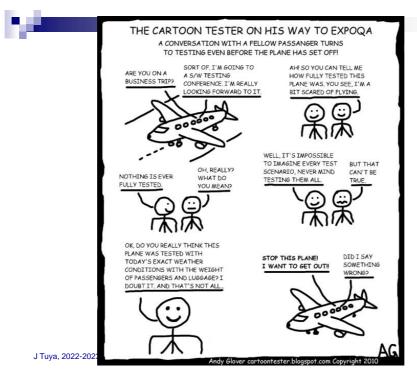


- C. Reynolds recibió un resumen de balance por e-mail con una cantidad de \$92 cuatrillones (el hombre más rico del mundo!!)
- En su cuenta de PayPal figuraba la cantidad correcta (\$0.00).
- ¿Y si en vez de recibir C. Reynolds el e-mail lo procesa un sistema automatizado?
- Fuente noticia
  - □ <a href="http://edition.cnn.com/2013/07/17/tech/paypal-error/index.html">http://edition.cnn.com/2013/07/17/tech/paypal-error/index.html</a>

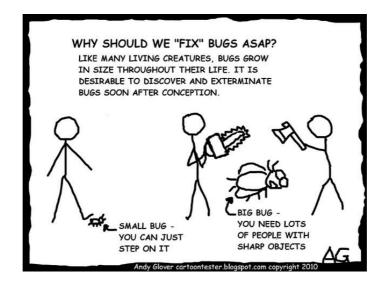
J Tuya, 2022-2023 SI - Pruebas del Software - Parte 1

3

3







J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1

5

5



# Definición de Hecho en Scrum (Definition of Done)

- Según Scrum Guide 2020:
  - □ "Una descripción formal del estado del Incremento cuando cumple con las medidas de calidad requeridas para el producto"
  - "Si la definición de hecho para un incremento forma parte de los estándares de la organización, todos los equipos de Scrum deben seguirla como mínimo. Si no es un estándar organizativo, el equipo de Scrum debe crear una definición de hecho adecuada para el producto"
- Típicamente se requiere como mínimo que esté:
  - □ Integrado y en el repositorio
  - □ Revisado (pruebas estáticas)
  - □ Probado (pruebas dinámicas)

...

J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1

6



#### **Contenidos**

- Introducción y definiciones
- Proceso de pruebas de software
- Técnicas básicas de prueba
  - □ Pruebas realizadas en asignatura anterior
  - □ Basadas en clases de equivalencia Ejemplo
  - □ Modelo en V. Niveles y Tipos de prueba
- Ejemplo de prácticas de aula (Parte 2)
  - □ Automatización con Junit
  - □ Diseño e implementación
    - Obtención lista de carreras
    - Obtención descuentos/recargos

J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1

-

7



### **Definiciones**

- Proceso de ejecutar un programa con la intención de encontrar fallos (G.M. Myers)
  - □ Un buen caso de prueba es el que tiene alta probabilidad de detectar un nuevo fallo
  - □ Un caso de prueba con éxito es el que detecta un fallo nuevo
- Software testing is an empirical technical investigation conducted to provide stakeholders with information about the quality of the product or service under test. (C. Kaner
  - http://www.kaner.com/pdfs/QAIExploring.pdf)
- Set of activities conducted to facilitate discovery and/or evaluation of properties of one or more test items. Note: Testing activities could include planning, preparation, execution, reporting, and management activities, insofar as they are directed towards testing (ISO/IEC/IEEE 29119:2013 Systems and software engineering Software Testing Part 1: Concepts and definitions)
  - Dynamic: testing that requires the execution of the test item
  - Static: testing in which a test item is examined against a set of quality or other criteria without code being execute

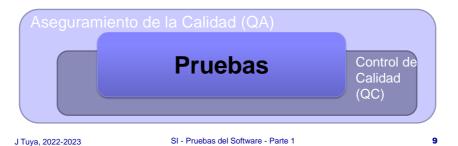
J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1



### **Calidad y Pruebas**

- Discutir
  - □ La prueba es verificar que el software se ejecuta correctamente?
  - □ Las revisiones son pruebas?
  - ☐ El objetivo es solamente encontrar fallos?
- Calidad y Pruebas

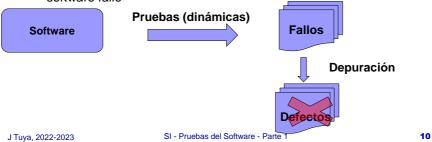


9



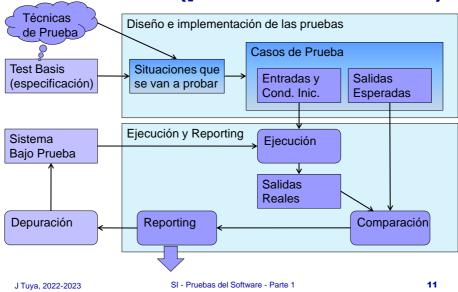
### Pruebas vs Depuración

- Error
  - □ La equivocación que comete un humano
- Fallo (Failure)
  - □ Diferencia entre el comportamiento esperado en el software y el observado
- Defecto (Defect, Fault, Bug)
  - "Desperfecto" en un componente/sistema que puede causar que el software falle





## Actividades (pruebas dinámicas)



11



### Pruebas realizadas en ISOF

```
accion IntroducirProducto (Producto pro, Entero unidades, Carrito car)
     si (pro.codigo € catalogo)
         Error ("El producto no está en el catálogo");
         si (unidades > pro.stock)
Error ("No existe disponibilidad");
              si \underbrace{(\text{pro.codigo} \in \text{ofertas Y hoy} <= \text{ofertas.fecha})}_{\text{precio}} precio = ofertas[pro.codigo].precio;
                   precio = pro.codigo;
               /* Crear item e introducirlo en el carrito */
               Item it.Nuevo(pro.codigo, unidades, precio);
              car.Añadir(it);
               /* Actualizar precio del carrito y stock del producto */
              car.Total = car.Total + unidades * precio;
pro.stock = pro.stock - unidades;
         finsi
     finsi
                                                         С
finaccion
                                                                       Condiciones
                                     SI - Pruebas del Software - Parte 1
                                                                                               12
 J Tuya, 2022-2023
```



#### Pruebas realizadas en ISOF

```
public int RealizarPedido(JTable table, JTextPane textPane, JFormattedTextField formattedTextField)
  int iterador = 1:
  Estado = "Pendiente":
  int opcion = JOptionPane.showConfirmDialog(null,"¿Está usted seguro de querer procesar este
pedido?","Confirmación",JOptionPane YFS NO OPTION)
  if (opcion == 1) // 1 = NO
                                  Necesitamos un caso
         return -1;
                                  donde conteste que no -> C
  else { // !=1 = NO
         IdPedido = ActualizarTabla y otro donde conteste que si-> F textPane.getText());
         Productos = new String[table.getRowCount()];
         Cantidades = new int[table.getRowCount()];
         while(iterador < (table.getRowCount()-1) && table.getValueAt(iterador,0) != null)
            { Productos[iterador] = (String) table.getValueAt(iterador,0);
              Cantidades[iterador] =(int)table.getValue/
                                                     Necesitamos un caso
                                                     donde haya productos a pedir -> C
         ActualizarTablaDetallePedido(IdPedido, Produ-
                                                     y otro donde no haya productos en la
 return IdPedido:
J Tuya, 2022-2023
                                    SI - Pruebas del Software - Parte 1
                                                                                                13
```

13



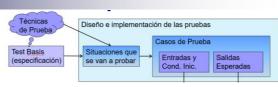
### Pruebas realizadas en ISOF

- Se realizaron:
  - Pruebas partiendo del código fuente (enfoque de caja blanca: white box)
  - Se introdujo el uso de alguna técnica (p.e. cobertura de condiciones o decisiones)
- Pero:
  - □ Si el código fuente en el que basamos las pruebas es incorrecto o incompleto, las pruebas serán **incorrectas o incompletas**
  - Qué ocurre si no tenemos el código disponible? (enfoque de caja negra: black box)
  - □ Podemos basar las pruebas en los requisitos, casos de uso, o criterios de aceptación?
- A continuación:
  - □ Diseño/Imp. de pruebas usando la técnica: "Clases de Equivalencia"
    - Otras (p.e. cobertura de condiciones) podrían aplicarse también
  - □ Automatización con JUnit

J Tuya, 2022-2023 SI - Pruebas del Software - Parte 1 **14** 



### Técnicas de Prueba



- Técnica o Criterio de Prueba
  - □ Procedimiento/criterio que permite derivar (diseñar, seleccionar) un conjunto de "buenos" casos de prueba
    - Maximizando la probabilidad de encontrar fallos
    - Cumpliendo límites de tiempo y coste
- Caso de Prueba (CP)
  - Conjunto de entradas, condiciones de ejecución y resultados esperados desarrollados para un objetivo particular (cubrir/ejercitar una o varias situaciones)
  - □ En inscripción en carreras populares, un caso de prueba contendría:
    - Objetivo: Inscripción menores de edad en una prueba
    - Entradas: Solicitante de inscripción menor de edad (<18 años)
    - Proceso: Iniciar una nueva inscripción, introducir fecha nacimiento solicitante y resto de entradas requeridas (?), finalizar inscripción
    - Salida Esperada: No se registra la solicitud por minoría de edad
- Test Suite
  - □ Conjunto de casos de prueba

No confundir caso de prueba con caso de uso

De un caso de uso (o de una historia de usuario) surgirán varios casos de prueba para diferentes situaciones

J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1

15

15



### **Técnicas de Prueba – Problema**

- Inscripción en una carrera Caso de uso
  - Objetivo: Permite a un solicitante (atleta) la inscripción en la carrera y realiza la pre-liquidación de la inscripción
  - Descripción detallada
    - El solicitante, además de sus datos personales, debe acreditar mayoría de edad
    - Puede inscribirse en la modalidad de "Élite" (donde habrá premios en metálico) o bien "Popular". NOTA: Por reglamentación tributaria, no se permite la inscripción de atletas extranjeros en la modalidad "Élite".
    - 3. Se emitirá un justificante que detallará la cantidad que debe abonar el solicitante en función de la fecha en la que se realiza la inscripción
      - Antes de la fecha tope de inscripción, descuento del 30% sobre el precio de inscripción
      - Para inscripciones realizadas el mismo día de la prueba, recargo del 50% sobre el precio de inscripción
- Realizaremos las pruebas de esta función partiendo de esta especificación. Con la técnica de "Partición en Clases de Equivalencia"

J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1



# Partición en Clases de equivalencia

- Clase de equivalencia
  - Representa un conjunto de datos para los que se supone que el programa tiene un comportamiento similar
  - □ Los dominios se dividen en clases de equivalencia disjuntas
- Identificación de clases de equivalencia
  - Se examina cada condición de entrada (derivadas de las entradas).
     Representan un aspecto del sistema que queremos probar
  - Cada condición de entrada se divide en clases de equivalencia disjuntas.
     Representan conjuntos de valores, casuísticas o situaciones en las queremos probar la condición de entrada.
    - Enumeraciones
    - Rangos
    - Valores lógicos
  - Si hay razones para creer que los elementos de una clase no se tratarán de la misma forma, dividir la clase en otra más pequeña (jerarquía de clases)
  - □ Se puede aplicar lo mismo para las salidas.
  - □ Se derivarán casos de prueba para cubrir las clases de equivalencia

J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1

17

17



# Partición en Clases de equivalencia - Ejemplo

- Ejemplo: Inscripción en una carrera
  - □ **Objetivo**: Permite a un solicitante (atleta) la inscripción en la carrera y realiza la pre-liquidación de la inscripción
  - □ Descripción detallada
    - El solicitante, además de sus datos personales, debe acreditar mayoría de edad.
    - 2. Puede inscribirse en la modalidad de "Élite" (donde habrá premios en metálico) o bien "Popular". NOTA: Por reglamentación tributaria, no se permite la inscripción de atletas extranjeros en la modalidad "Élite".
    - 3. Se emitirá un justificante que detallará la cantidad que debe abonar el solicitante en función de la fecha en la que se realiza la inscripción
      - Antes de la fecha tope de inscripción, descuento del 30% sobre el precio de inscripción
      - Para inscripciones realizadas el mismo día de la prueba, recargo del 50% sobre el precio de inscripción (requisito simplificado)
- Determinar condiciones de entrada y clases de equivalencia

J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1



## Clases de equivalencia

- El solicitante, además de sus datos personales, debe acreditar mayoría de
- solicitante en función de la fecha en la que se realiza la inscripción
  - Antes de la fecha tope de inscripción, descuento del 30% sobre el precio de inscripción

    Para inscripciones realizadas el mismo día de la prueba, recargo o
  - a inscripciones realizadas el mismo día de la prueba, recargo del o sobre el precio de inscripción (requisito simplificado)
- Ejemplo Condiciones de entrada y partición en clases de

equivalencia

- □ Edad del solicitante
  - Mayor de edad Menor de edad
- Modalidad de inscripción
  - Elite
  - Popular
- Nacionalidad del solicitante
  - Española
  - Otra
- □ Fecha de inscripción
  - Antes de la fecha tope
  - Después de la fecha tope y antes de la fecha de la prueba
  - El día de la prueba

Terminología según ISO/IEC/IEEE 29119

Condición de Prueba

(Test Condition)

Situación a Cubrir

(Test Coverage Item)

Discutir

- □ Clases inválidas?
- □ Clases para comportamientos no especificados explícitamente?

J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1

Condición de entrada:

Un aspecto del sistema

Clase de equivalencia:

Una situación/casuística

Con los casos de prueba

concreta que debemos cubrir

que debemos probar

19

19

## Clases de equivalencia

- Puede inscribirse en la modalidad de "Élite" (donde habrá premios en Puede inscriprise en la modalidad de Eille (donde habra premios en metálico) o bien "Popular". NOTA: Por reglamentación tributaria, no se permite la inscripción de atletas extranjeros en la modalidad "Eilte". Se emitirá un justificante que detallará la cantidad que debe abonar el solicitante en función de la fecha en la que se realiza la inscripción al Antes de la fecha tope de inscripción, descuento del 30% sobre el precio de inscripción per la inscripción per la inscripción per para inscripciones realizadas el mismo día de la prueba, recargo del 50% concentradores de la contrada de la precio de precio de la contrada de la prueba.

Clases inválidas:

Situaciones que no pueden producirse

Estructura JERÁRQUICA

(pero que **DEBEMOS** probar)

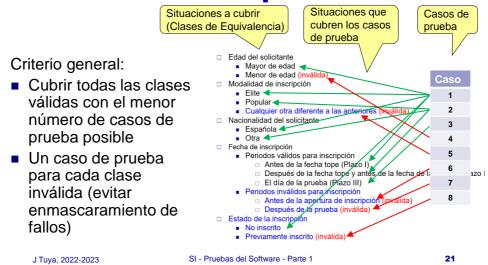
- 50% sobre el precio de inscripción (requisito simplificado)
- Refinamiento y jerarquización de condiciones de entrada y clases de equivalencia
  - Edad del solicitante
    - Mayor de edad
  - Menor de edad (inválida)
  - Modalidad de inscripción
    - Elite
    - Popular
    - Cualquier otra diferente a las anteriores (inválida)
  - Nacionalidad del solicitante
    - Española
    - Otra
  - □ Fecha de inscripción
    - Periodos válidos para inscripción
      - □ Antes de la fecha tope (Plazo I)
      - □ Después de la fecha tope y antes de la fecha de la prueba (Plazo II)
      - □ El día de la prueba (Plazo III)
    - Periodos inválidos para inscripción
      - □ Antes de la apertura de inscripción (inválida) □ Después de la prueba (inválida)
  - □ Estado de la inscripción
    - No inscrito
    - Previamente inscrito (inválida)

J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1



## Clases de equivalencia – Derivar casos de prueba

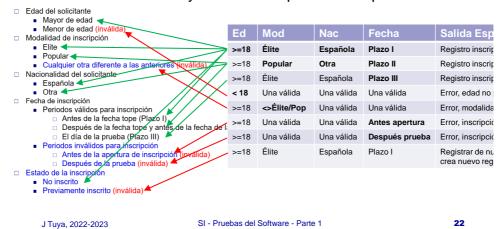


21



## Clases de equivalencia – Derivar casos de prueba

Casos de Prueba y clases de equivalencia que cubren





## Clases de equivalencia -Derivar casos de prueba

#### Casos de Prueba

Edad	Modalidad	Nacionalidad	Fecha	Salida Esperada
>=18	Élite	Española	Plazo I	Registro inscripción. Descuento 30%
>=18	Popular	Otra	Plazo II	Registro inscripción. Sin descuento
>=18	Élite	Española	Plazo III	Registro inscripción. Recargo 50%
< 18	Una válida	Una válida	Una válida	Error, edad no permitida. No se registra
>=18	<> Élite/Popular	Una válida	Una válida	Error, modalidad no permitida. No se registra
>=18	Una válida	Una válida	Antes apertura	Error, inscripción cerrada. No se registra
>=18	Una válida	Una válida	Después prueba	Error, inscripción cerrada. No se registra
>=18	Élite	Española	Plazo I	Registrar de nuevo el del primer caso. No se crea nuevo registro

J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1

23

23



## Clases de equivalencia

- El solicitante, además de sus datos personales, debe acreditar mayoría de
- Puede inscribirse en la modalidad de "Élite" (donde habrá premios en Puede inscripcise en la modalidad de Eille (conde natora premios en metálico) o bien "Popular". NOTA: Por reglamentación tributaria, no se permite la inscripción de atletas extranjeros en la modalidad "Eilte". Se emitirá un justificante que detallará la cantidad que debe abonar el solicitante en función de la fecha en la que se realiza la inscripción de Antes de la fecha tope de inscripción, descuento del 30% sobre el precio de inscripción per la precio de inscripción de la contrata de la prueba, recargo del 50% expresa di veser del capacita for equipativa en contrata de la prueba, recargo del 50% expresa di veser del capacita for equipativa en contrata de la prueba.
- - 50% sobre el precio de inscripción (requisito simplificado)
- En lo anterior hemos probado:
  - □ (1) Modalidad Elite con nacionalidad Española y (2) Modalidad Popular con nacionalidad Extranjera
- Pero podríamos haber probado:
  - □ (1') Modalidad Elite con nacionalidad Extranjera y (2') Modalidad Popular con nacionalidad Española
  - Esto último es más interesante pues estaremos probando que los Extranjeros no se pueden inscribir en Elite
- A veces es conveniente combinar diferentes clases de equivalencia para tener una prueba más completa:

Situaciones a cubrir

- Modalidad de inscripción
  - Elite
  - Popular □ Cualquier otra ... (inválida)
- Nacionalidad del solicitante Española
  - Otra

Combinación Modalidad con Nacionalidad

- Modalidad de inscripción (combinada con nacionalidad) □ Elite
  - Nacionalidad EspañolaNacionalidad Otra (inválida)

  - Popular
    - Nacionalidad Española Nacionalidad Otra
  - □ Cualquier otra ... (inválida)

J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1

24



# Proceso de pruebas ISO/IEC/IEEE 29119

- Ver transparencias de presentación del estándar
- Estructura (p.11)
- Modelo de procesos (p.15)
- Procesos de Gestión. Planificación (p. 17,19)
- Procesos de Pruebas Dinámicas (p. 23,24)

J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1

25

25



### Modelo en V. Niveles y Tipos

- Las técnicas son una ayuda esencial identificar situaciones a cubrir y derivar los casos de prueba
- Pero, cuál va a ser el alcance de estas en un momento dado? (p.e. en las prácticas de aula)
  - □ En qué momento del desarrollo del sistema vamos a probar? -> Niveles de prueba: modelo en V
  - □ Qué tipo de características del software vamos a probar? -> tipos de prueba

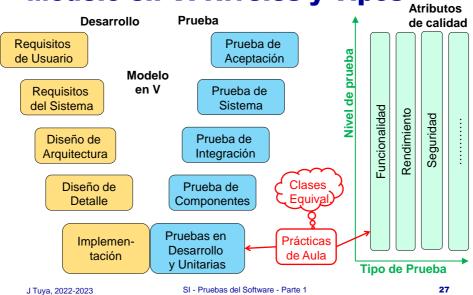
J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1

26



## Modelo en V. Niveles y Tipos



27



### Más

- Sobre clases de equivalencia
  - □ Determinar clases en base a las salidas
  - □ Pruebas utilizando los valores límite
  - Estrategia de combinación de clases de equivalencia más allá de la mínima
- Otras técnicas
  - □ Basadas en caminos/transición de estados
  - □ Basadas en decisiones lógicas
  - Separación de validación de datos (p.e. formularios) de la lógica del proceso
  - □ Variantes y combinaciones de las anteriores
- Diferentes tipos y niveles de prueba
- Reporting, Planificación, Gestión, Mejora del proceso
- Herramientas

J Tuya, 2022-2023

SI - Pruebas del Software - Parte 1